

PAT-NO: JP402242577A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02242577 A

TITLE: SPARK PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: September 26, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAGAWA, JUNICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NGK SPARK PLUG CO LTD

N/A

APPL-NO: JP01060670

APPL-DATE: March 15, 1989

INT-CL (IPC): H01T013/34

US-CL-CURRENT: 313/118

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable distortion due to occurrence of stress to be sufficiently relaxed by forming a stress relaxation layer, arranged between an ignition part electrode and Ni alloy, with alloy in which Pt is made as a main body and the specified quantities of either one or more than two kinds of metal out of Co, Cu, or Au are added.

CONSTITUTION: A center electrode 3 and an outer side electrode 5 are composed of Ni alloy, and these electrodes 3 and 5 and ignition part electrodes 4 and 4' composed of Pt-Ir alloy tip are connected to each other via the stress relaxation layer 7 of alloy composed of Pt as a main body and by adding 30-50at.% of either one or more than two kinds of metal out of Co, Cu, or Au. And the thermal expansion coefficient of the stress relaxation layer 7 has an intermediate value between the thermal expansion coefficient of alloy composing the electrode base part 8 of the central electrode 3 and that of the outer electrode 5 and the thermal coefficient of the electrode 4. This enables distortion due to thermal stress produced by the combustion of fuel in a combustion chamber to be sufficiently relaxed with the stress relaxation layer 7.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-242577

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 T 13/34識別記号 庁内整理番号  
7337-5G

⑬ 公開 平成2年(1990)9月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用スパークプラグ

⑯ 特 願 平1-60670

⑰ 出 願 平1(1989)3月15日

⑱ 発 明 者 加 川 純 一 愛知県名古屋市長区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑲ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市長区高辻町14番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤木 三幸

## 明 細 書

1. 発明の名称 内燃機関用スパークプラグ

2. 特許請求の範囲

(1). 中心電極及び外側電極のPt-Ir合金チップからなる発火部電極と上記電極を構成するNi合金との間に配置される応力緩和層をPtにCo、Cu或はAuの何れかの金属を1種または2種以上30~50at%添加してなる合金からなるものとする内燃機関用スパークプラグ。

(2). 上記電極基部に接合されるPt-Ir合金チップの径( $\phi d$ )、厚さ( $t$ )とすると、応力緩和層の径( $\phi d'$ )、厚さ( $t'$ )を

$$1.2 \phi d \leq \phi d' \leq 2.0 \phi d$$

$$0.2 t \leq t' \leq 0.8 t$$

としてなる請求項(1)記載の内燃機関用スパークプラグ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、内燃機関に使用されるスパークプラグに関する。

(従来技術)

従来、内燃機関に使用されるスパークプラグにおいて、特に発火部電極においては、近年の内燃機関の高性能化に伴ってその消耗性が著しくなることから、耐消耗性に優れたPt或はPt-Ir合金からなるチップを用いることが行われているものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来のものであって、発火部電極に耐消耗性に優れたPt或はPt-Ir合金からなるチップを用いる場合、高性能内燃機関に対応するスパークプラグでは、通常上記合金チップを接合する中心電極或は外側電極の電極基部がINC600合金に代表されるNi合金を使用するものであるから、Pt-Ir合金からなるチップと電極基部に使用されるINC600合金に代表されるNi合金との熱膨張率の差に起因する

熱応力によって、合金チップと電極基部との間で剥離や脱落等が発生し、内燃機関の損傷を招く恐れがある。更に、この合金チップの剥離及び脱落を防止するために、電極基部とPt-Ir合金からなるチップとの間に、電極基部を構成する合金とPt-Ir合金との中間の熱膨張率係数を有するPt-Ni合金からなる応力緩和層を配置して、熱応力による合金チップの剥離、脱落を防止しようとするものが試みられているが、1000℃以上までの加熱、300℃以下までの冷熱サイクルを繰り返し実施すると、Ni成分が発火部電極内に浸透し、部分的にクラックを発生させる欠点がある。そこで、この発明は上記従来のものの持つ欠点を改善するものであり、高温高負荷によって生じる剥離等に対して十分に対応することができるようになるものである。

(課題を解決するための手段)

そのために、中心電極及び外側電極の互いに対向するように接合される、Pt-Ir合金チップからなる発火部電極と上記電極を構成するNi合

金との間に配置される応力緩和層をPtにCo、Cu或はAuの何れか1種又は2種以上の金属を30~50at%添加してなる合金からなるものとし、更に上記電極基部に接合されるPt-Ir合金チップの径( $\phi d$ )、厚さ( $t$ )とするとき、応力緩和層の径( $\phi d'$ )、厚さ( $t'$ )を各々、

$$1.2 \phi d \leq \phi d' \leq 2.0 \phi d$$

$$0.2 t \leq t' \leq 0.8 t$$

としてなるものである。

(作用)

上記構成を具えるので、燃焼室内において長時間発火部電極が加熱されても、Pt-Ir合金チップからなる発火部電極と上記電極を構成するNi合金との間に配置される応力緩和層が、Ptを主体としてCo、Cu或はAuの何れか1種又は2種以上の金属を30~50at%添加してなる合金とするものであるから、この応力緩和層の有する熱膨張率がこれら電極基部と合金チップの中間の値となり、応力の発生による歪みを十分に緩和することができ、更に応力緩和層の径と厚さを限定す

- 3 -

- 4 -

ることによって、発火部電極の生じる熱応力に対処する応力緩和層の機能を有効に発揮できる。

(実施例)

この発明を図に示す実施例により更に説明する。(1)は、この発明の実施例である内燃機関用スパークプラグであり、この内燃機関用スパークプラグ(1)は、先端にPt-20% Ir合金チップからなる発火部電極(4)を接合する中心電極(3)を固持する絶縁体(2)と中心電極(3)の対向する位置に外側電極(5)を配しこれに発火部電極(4')を接合し、内燃機関に取り付ける時に使用するネジ部を外周に設けてなる主体金具(6)から構成されるものである。上記中心電極(3)の先端に接合されるPt-Ir合金チップからなる発火部電極(4')に対して対向する外側電極(5)の位置にも同様な合金チップからなる発火部電極(4')が配されており、上記中心電極(3)及び外側電極(5)は、INC600等のNi合金からなるものであり、この電極(3)(5)とPt-Ir合金チップからなる発火部

電極(4)(4')とは、Ptを主体としてCo、Cu或はAuの何れか1種又は2種以上の金属を30~50at%添加して構成する合金の応力緩和層(7)を介して、各々接合されているものであり、その熱膨張率は、 $9 \sim 11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であって、中心電極(3)及び外側電極(5)の電極基部(8)を構成しているINC600の熱膨張係数( $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )とPt-20% Ir合金チップからなる発火部電極(4)の有する熱膨張係数( $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )との中間の値をもつことになるので、燃焼室内での燃料の燃焼によって生じる熱応力での歪みをこの応力緩和層(7)によって十分に緩和することができる。

なお、Co、Cu等の非鉄金属の場合は、添加量が50at%以上となるとPtとしての特性(耐摩耗性等)が減少し、高温酸化等による剥離が起りやすくなるものである。

更に、中心電極(3)及び外側電極(5)の電極基部(8)に接合されるPt-20% Ir合金チップからなる発火部電極(4)の径( $\phi d$ )、厚

- 5 -

- 6 -

さ (t) とするとき、応力緩和層の径 ( $\phi d'$ )、厚さ (t') を各々、

$$1.2 \phi d \leq \phi d' \leq 2.0 \phi d$$

$$0.2 t \leq t' \leq 0.8 t$$

と限定し、厚さ (t') が薄すぎることによって電極基部 (8) に発火部電極 (4) を溶接するときに空隙が生じ、発火部電極 (4) と電極基部 (8) が直接接触することによって熱応力の緩和を十分に行えなかったり、厚すぎることによって、熱応力が過大なものとなり、剥離を発生する可能性を最小限のものとすることができる。

そこで、この発明の実施例 (応力緩和層を有する) と従来例 (応力緩和層を有さない) に対して、大気中で 1000℃ で 2 分間加熱した後、300℃ で 1 分間放置することを 3000 回繰り返す剥離テストをおこなった (表)。

表

合金添加量 (at%)	20	40	50
中間層			
Pt-Cu	△	○	○
Pt-Co	△	○	◎
Pt-Au	△	○	◎
Pt-Ni	△	○	◎
中間層なし	×		

◎…異常なし ○…僅かにクラック  
△…一部クラック ×…殆ど剥離状態

表で示されるように、30～50at% の金属添加量を含む合金からなる応力緩和層 (7) によって、発火部電極 (4) の剥離等を防止する効果が認められる。また添加量が 50at% を超えると耐食性が劣るため好ましくない。

なお、(9) は、絶縁体 (2) 内部に穿設される軸孔 (10) 内にガラスシール材 (11) とおよび抵抗体 (12) と共に封入されている端子電極である。

- 7 -

- 8 -

#### (発明の効果)

以上のとおり、電極基部と発火部電極とを Pt を主体として Co、Cu 或は Au の何れか 1 種又は 2 種以上の金属を添加して形成する合金の応力緩和層を介して接合、固定し、この応力緩和層の径及び厚さを限定することによって、有効に発火部電極に発生する熱応力を緩和することができるので、内燃機関への損傷の可能性を排し、耐久性を向上させることのできる優れた効果を有するものである。

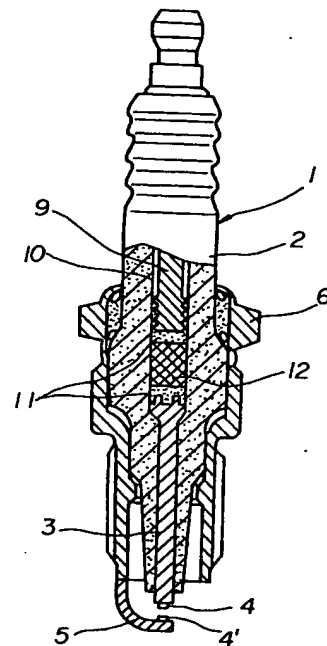
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明の実施例を具える内燃機関用スパークプラグの部分断面図、第 2 図は、その要部拡大断面図である。

- 1…内燃機関用スパークプラグ 2…絶縁体  
3…中心電極 4…発火部電極 5…外側電極  
6…ネジ部 7…応力緩和層 8…電極基部  
9…端子電極 10…軸孔 11…ガラスシール材 12…抵抗体

- 9 -

第 1 図



第 2 図

